

Editorial

Cerebro y memoria

Las experiencias forman la memoria pero existen variaciones de la memoria explícita que es aquella de la que estamos conscientes, se le ha llamado también memoria declarativa o memoria consciente. La memoria implícita, por otra parte es una memoria que puede demostrarse, pero de la que no estamos conscientes por ejemplo, si algo se nos presenta por segunda vez lo aprendemos más rápido aunque no recordemos haberlo visto antes, a esta memoria se le ha llamado memoria inconsciente o hábito.

Como se puede probar la existencia de la memoria explícita?. Los estudiosos de la materia difieren en varios puntos, pero en general la memoria explícita se ve afectada por la repetición que la graba en los circuitos neuronales mientras que la implícita no se afecta por ello sino que el primer contacto permanece fijo, tal vez esto explica porqué la respuesta emocional al dolor queda fija y una vez que un niño se quema con una llama no vuelve a tocarla, es posible que un cambio tan importante genéticamente fue marcado temprano en la evolución. Poco después del nacimiento el infante humano puede empezar a diferenciar modalidades sensoriales entre sí lo cual es contrario a la idea de que la integración multisensorial es muy compleja y requiere de la maduración de la corteza de asociación.

Los experimentos de Meltzoff en la Universidad de Washington en Seattle¹ muestran que minutos después del nacimiento el infante puede imitar gestos faciales. Asimismo, a los cuatro meses puede el infante detectar correspondencia entre el movimiento de los labios, lenguaje visual y el sonido, lenguaje auditivo es decir, existe primero una representación multimodal en infantes prelíngüísticos. Para entender como es posible esto con la corteza inmadura, se han invocado mecanismos anatómicos a nivel de los colículos, los

cuales se inhiben después al madurar la corteza.

El colículo superior es una antigua estructura filogenética que madura muy temprano. Tiene dos capas celulares, la superficial y la profunda.

Las células en la capa superficial responden sólo al estímulo visual, mientras que las de la capa profunda son multimodales que reciben o pueden recibir estímulos de diferentes variedades es decir que a ese nivel existe una integración de información de diferentes estímulos sensoriales. Estas células mandan estímulos a las estructuras motoras en el tallo cerebral y en la médula espinal.

Stein y Meredith² han estudiado la integración multisensorial en el colículo del gato, encontrando que las células no procesan la información de dos distintos estímulos sensoriales separadamente, sino que la integran, así algunos estímulos pueden ser modificados por otros. De esta integración se puede deducir que la acción del colículo superior efectúa la conjunción multisensorial que permite la interacción entre percepción y acción que se observa en los infantes. A su vez, dado que esta acción, por lo general tiene una gratificación, va adquiriendo, un tono emocional en su ejecución al percibir un neonato una expresión facial, risueña, casi siempre de los padres, la imita a través del mecanismo anteriormente descrito, lo que produce una respuesta sonora de los adultos, ésta a su vez se integra a la motora anterior y con la sensación placentera para principiar a integrar los circuitos emocionales en el recién nacido.

Quedan aún ciertas dudas acerca de la necesidad de maduración de áreas corticales necesaria para que puedan enviar el impulso sensorial adecuado a las células multimodales coliculares.

En la fase temprana del desarrollo del recién nacido existen conexiones que desaparecen después,

por ejemplo las células de la retina del hámster³ recién nacido proyectan a áreas no visuales del cerebro como son los núcleos talámicos que reciben estímulos somatosensoriales y al colículo inferior que recibe estímulos auditivos. Este fenómeno no sólo ocurre en los roedores sino también en el gato recién nacido. Estas se llaman proyecciones exhuberantes, y es posible que esto permita integrar las distintas modalidades sensoriales, sin necesidad de las áreas asociadas en la corteza. Es posible que por este mecanismo el infante, recién nacido pueda integrar información multisensorial en la forma directa, mientras que el adulto requiere de áreas de asociación.

Este mecanismo permitiría una respuesta más rápida en la primera fase de la vida y una respuesta más correcta en la vida adulta, cuando las acciones ya han sido clasificadas y matizadas emocionalmente por los circuitos del lóbulo límbico.

Se han estudiado estas proyecciones exhuberantes haciéndolas permanentes al eliminar quirúrgicamente las proyecciones que van a ser definitivas y en el hámster, se ha logrado que áreas visuales se hagan auditivas y viceversa. Neville⁴ estudiando a sordos congénitos en los cuales el defecto es por falta de desarrollo de la coclea, encontró que tienen respuestas motoras más rápidas al estímulo visual que los individuos normales y sus potenciales evocados visuales se presentan en áreas clásicamente consideradas auditivas como es el giro temporal superior.

Así pues, una área cortical puede bajo estas circunstancias cambiar en su totalidad de función; en otros experimentos con sordos que aprenden lenguaje manual se presenta un fenómeno similar dado que el movimiento de la mano produce potenciales evocados en las áreas auditivas.

El reflejo de parpadeo que es un mecanismo de defensa requiere no sólo de la acción coordinadora del cerebelo, mientras que el hipocampo cubre el espacio temporal entre la señal de alarma y el estímulo agresor. En el recién nacido se presentan fenómenos de habituación aún en los niños decerebrados sin que se haya podido aún explicar el mecanismo que actúa en estos casos.

Durante el tiempo de maduración cerebral el número de sinapsis aumenta a la misma velocidad en las áreas sensoriales motoras y de asociación en la corteza de los primates en las seis capas de la corteza. Esto es contrario a la previa idea de que las capas más profundas maduraban primero, así que la neo-corteza madura como un todo y sus axones se comunican al mismo tiempo que las áreas sensoriales,

motoras y de asociación con el paleocórtex y con los circuitos del hipocampo, al núcleo mamilar para integrar en forma temprana las funciones sensorio motoras con los circuitos emocionales⁵.

Los estudios en el desarrollo del lóbulo frontal han permitido conocer la ontogenia del comportamiento cognitivo en primates no humanos para conocer la plasticidad de la región. La extrapolación de estos estudios a infantes humanos, además del uso de técnicas no invasivas como el electroencefalograma y PET han permitido estudiar los cambios que el conocimiento tienen en la función del lóbulo frontal en el primer año de la vida. El lóbulo frontal tiende a organizarse con conexiones de mayor longitud, lo cual le permite realizar los procesos de planeación.

Al parecer estos cambios permanecen estableciéndose en los primeros 20 años de la vida.

La maduración frontal tiene relación directa con el comportamiento afectivo.

La separación prolongada de un mono joven de su madre trae una disminución de la actividad motora y cambios en diversas respuestas fisiológicas.

Algunas de estas respuestas perduran aunque se reúna al infante con la madre y han sido usados por los psicólogos como modelos de la depresión.

En el infante humano la separación materna tiene su máximo efecto al año y tiende a desaparecer después de los dos años.

Se han estudiado los cambios del EEG tanto en la separación como en el reencuentro. Estos cambios son similares a los que se observan en el cerebro adulto enfermo, ya sea por un infarto cerebral o un tumor en las lesiones izquierdas donde se observa un efecto desinhibidor de las funciones derechas.

Es indiscutible que en el lóbulo frontal se integran las emociones, tanto positivas como negativas y se regula la tensión.

Las expresiones más complejas como el efecto y la conducta son resultado del funcionamiento de este complejo sistema electrónico que es el cerebro y de los engramas que en él producen la educación y las interacciones sociales, así como la carga genética de cada individuo. Múltiples enfoques se le han dado y se pueden dar a este estudio, el cual está aún muy lejos de poder dar todas las respuestas a nuestras dudas.

Dr. Humberto Mateos Gómez
Editor

REFERENCIAS

1. Meltzoff AN. The infant imitation after one week delay. *Develop Psychol* 1988; 24: 475-6.
2. Stein BE, Arbige MO. Unimodal and multimodal response properties of neurons in the cat's superior colliculus experimental. *Neurology* 1972;36: 179-96.
3. Stein BE, Dixon JP. Properties of superior colliculus neurons in the golden hamster. *Comparative Neural* 1978;183: 265-84.
4. Neville HJ, Kutas M, Schmid A. Event related potential studies of cerebral specialization during reading. Studies in congenital deaf adults. *Brain Language* 1982;16: 316-7.
5. Robinson DL, Goldenberg ME, Staton GB. Parietal association cortex in the primate. *J Neurophysiol* 1978; 41: 910-32.